

Matemáticas respecto a los *castra* romanos, relativas a su construcción¹

Mathematics and the construction of the Roman *castra*

José Francisco Fernández-Tejeda Vela
Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED)

Fecha de recepción: 02.08.2015
Fecha de aceptación: 17.11.2015

RESUMEN

Se señala que los distintos tipos de campamentos, tienen relación con la duración de la permanencia en ellos. A la vez se explica, sucintamente, la construcción de un campamento romano. Se propone que el número de soldados *munifices*, presenta un valor óptimo para asumir un riesgo mínimo por parte de la unidad militar.

También se razona respecto a que la descripción realizada por Polibio, no se corresponde con los campamentos que han llegado a nuestros días, y se justifica que la gran mayoría de los campamentos conocidos, son *castra necessaria*, que no siguen el modelo canónico.

PALABRAS CLAVE: campamento romano, riesgo constructivo, soldados *munifices*, soldados *immunes*, esfuerzo constructivo

ABSTRACT

We point out here that the differences between the three types of Roman camps were related to the duration of the stay in them. The construction of a Roman camp is also briefly explained. It is proposed that the number of soldiers *munifices* is optimal in order to assume minimal risk on the part of the military unit. It is also argued that the description given by Polybius does not correspond with the camps that have survived to the present day and we justify the fact that the vast majority of the camps known are *castra necessaria* and do not follow the canonical model.

KEY WORDS: Roman camp, constructive risk, *munifices* soldiers, *immunes* soldiers, constructive effort

1 Este artículo se enmarca en la investigación llevada a cabo para elaborar la tesis doctoral '*Corpus Castrorum Hispanorum*'. *Sistematización histórica, geográfica y arqueológica de las construcciones campamentales romanas en Hispania*, en fase de redacción para su lectura en la UNED (Universidad Nacional de Educación a Distancia).

1. INTRODUCCIÓN

La expansión de Roma y su dominio sobre el mundo esencialmente europeo, y especialmente durante el amplio período comprendido entre el siglo III a. C. y el II d. C., está fundamentada en el dominio militar, y este se encuentra basado en la eficacia en cuanto a la construcción sistemática de sus bases campamentales².

1.1. Las ventajas de los campamentos

Puede afirmarse que, gracias a un diseño estructurado, constante en las líneas maestras del trazado, y muy adaptado a las necesidades de las legiones, que caracterizaba a los campamentos³, fue posible la extensión de ese dominio, porque cada día un legionario sabía exactamente qué puesto iba a ocupar en su campamento, lo que tendría a su izquierda, derecha, frente y espalda, y que cuando llegaba a un campamento, al que su legión había sido destinada, su entorno campamental le iba a ser familiar.

Supone esto una ventaja de carácter logístico del ejército romano⁴, porque siendo la composición de una legión muy aproximadamente igual a la de otra, para una misma época⁵, y estando normalizado el trazado de la instalación castrense, es evidente que resulta

2 Véase al efecto: F. E. Adcock, *The Roman Art of War under the Republic*, Cambridge, Harvard University Press, 1940; A. Alonso Sánchez, "Los campamentos romanos como modelo de asentamiento militar: Cáceres el Viejo", en *Prehistoria y Arqueología. Actas de las I jornadas de Metodología Didáctica de la Historia*, Cáceres, Universidad de Extremadura, 1985, pp. 195-205; S. Carretero Vaquero, "Los campamentos romanos y su implantación en Hispania", en J. A. García Castro, V. Antona del Val y L. Azcúe Brea (coords.), *La guerra en la Antigüedad. Una aproximación al origen de los ejércitos en Hispania*, Madrid, Ministerio de Defensa, 1997, pp. 333-345; J. A. Alcaide Yebra, *1000 años de ejércitos en España: íberos, griegos, cartagineses, romanos, godos (V a. C.-V d. C.)*, Madrid, Almena, 2000; o *L'Architecture de la Gaule romaine I: Les fortifications militaires*, Bordeaux, Ausonius Éditions, 2006.

3 La adaptación entre campamentos y legiones puede consultarse en: J. Pamment Salvatore, *Roman Republican Castrametation. A Reappraisal of Historical and Archaeological Sources*, Oxford, British Archaeological Reports International Series, 1996; E. Kavanagh de Prado y F. Quesada Sanz, "La arqueología militar romana republicana en España: armas, campamentos y campos de batalla. Panorama de la investigación reciente", en A. Morillo (ed.), *El ejército romano en Hispania. Guía arqueológica*, León, Universidad de León, 2007, pp. 67-86; F. Cadiou, 'Hibera in terra miles'. *Les armées romaines et la conquête de l'Hispanie sous la République (218-45 a. C.)*, Madrid, Casa de Velázquez, 2008; G. Davies, "Roman Warfare and Fortification", en J. M. Oleson (ed.), *The Oxford Handbook of Engineering and Technology in the Classical World*, Nueva York, Oxford University Press, 2008, pp. 691-711.

4 El valor logístico proporcionado por la regularidad de formas constructivas, puede apreciarse en múltiples textos de las fuentes antiguas, por ejemplo en Polibio, *Historiae*, libro VI, capítulo 41, epígrafes 9-12 (traducción de M. Balasch, *Polibio: Historias. Libros XVI-XXXIX*, Madrid, Gredos, 2002) o Vegetio, *Epitoma Rei Militaris*, libro II, capítulo 10 (en *Instituciones militares*, Madrid, Ministerio de Defensa. Subdirección General de Publicaciones y Patrimonio Cultural, 1988). Entre los autores modernos, tal importancia militar puede observarse en aportaciones como: A. Morillo Cerdán, "Los campamentos romanos en la meseta norte y el noroeste: ¿un limes sin frontera?", en *Coloquio Internacional sobre los Finisterres Atlánticos. Época Prerromana y romana*, Gijón, 1996, pp. 77-83; C. Fabião, "Arqueología militar romana da Lusitania: textos e evidências materiais", en C. Pérez y E. Illaguerri (coords.), *Arqueología militar romana en Europa (Actas del Congreso)*, Segovia, Junta de Castilla y León, 2005, pp. 53-73; F. Cadiou, "Renseignement, espionnage et circulation des armées romaines. Vers une géographie militaire de la péninsule Ibérique a l'époque de la conquête", en G. Cruz, P. Le Roux y P. Moret (eds.), *La invención de una geografía de la Península Ibérica. Vol. I: La época republicana. Actas del coloquio internacional (Madrid 3-4 III 2005)*, Málaga-Madrid, Diputación de Málaga-Casa de Velázquez, 2006, pp. 135-152.

5 La composición de las legiones y, en general, del ejército romano, puede encontrarse en: J. M. Roldán Hervás, *El ejército de la República romana*, Madrid, Arco Libros, 1996; V. Barreiro Rubín, *La guerra en el mundo antiguo*, Madrid, Almenara, 2004; Y. Le Bohec, *El Ejército romano*, Madrid, Ariel, 2004; y A. Goldsworthy, *El*

indiferente qué legión sea la destinada a un determinado lugar, porque el campamento que va a ocupar es sensiblemente igual al que ocuparía en cualquier otro punto⁶.

1.2. Las tipologías de campamentos

No todos los campamentos tienen los mismos elementos, ni tampoco el mismo grado de consolidación. Dependiendo de la duración de la estancia en el punto elegido para alzarlo, la instalación puede corresponder a alguna de las cuatro tipologías básicas⁷.

Pese a ser muy conocida esta clasificación, es conveniente señalar que los campamentos de jornada –que sólo tienen un valor táctico– y los de base de campaña –los *castra aestiva*, que sí poseen valor estratégico–, al construirse ambos en la época estival, y existir una ocupación en los primeros, a veces, de varios días, y también campañas breves, que duraban sólo unas jornadas, los dos tipos de campamentos son, etimológicamente *castra aestiva*, pero con características diferenciadas⁸.

La consolidación de las partes de que consta un campamento, se produce progresivamente. Mientras que en los denominados “de jornada”, la construcción, aunque suficientemente sólida, tiene un carácter efímero⁹, los elementos constructivos en el caso de los de los *castra hiberna*¹⁰, están más consolidados, y en los *castra stativa*¹¹, son mucho

ejército romano, Madrid, Akal, 2005.

6 Resulta, en este sentido, muy significativo entre las descripciones de Polibio y Vegetio (Polibio, *Historiae*, libro VI, 27-32 y Vegetio, *Epitoma Rei Militaris*, libro I, 21-25), pese a la diferencia temporal que existe entre ambos.

7 Campamentos de jornada (también llamados de pernocta, de paso o de marcha) cuando se trata de pasar una sola noche, o a lo sumo “pocas” noches, sin que nos sea posible determinar hasta cuántas son “pocas”. Campamentos base para una campaña que, dado que se realizaban en época de verano, se conocen como *castra aestiva*, con una duración prevista de un máximo de seis meses. Campamentos base para acuartelarse durante el invierno y por tal causa conocidos como *castra hiberna*, con utilización prevista, incluso repetidamente durante varios años y *castra stativa*, establecidos para permanecer indefinidamente en ellos.

8 La separación entre los dos tipos viene avalada por las opiniones, entre otros, de P. Breuer, M. Luik y D. Müller, “Zur Wiederaufnahme archäologischer Forschungen in den römischen Lagern bei Renieblas (prov. Soria)”, *Madridrer Mitteilungen*, 1999, pp. 125-145; M. Luik, “Die römischen Lager bei Renieblas Prov. Soria (Spanien)”, en *XVIIIth International Congress of Roman Frontier Studies (Amman 2000)*, Oxford, 2002, pp. 771-778; F. Cadiou, “Garnisons et chams permanents: Un reseau defensif des territoires provinciaux dans l’Hispanie republicaine”, en A. Morillo, F. Cadiou y D. Horcade (coords.), *Defensa y territorio en Hispania: de los Escipiones a Augusto*, León, Universidad de León-Casa de Velázquez, 2003, pp. 81-100; A. Morillo Cerdán, “Los establecimientos militares temporales: Conquista y defensa del territorio en la Hispania republicana”, en A. Morillo, F. Cadiou y D. Horcade (coords.), *Defensa y territorio en Hispania...*, pp. 41-80; D. L. von Martin Müller, *Renieblas, Lager V. Die Ergebnisse der archäologisch-topographischen Vermessungen der Jahre 1997 bis 2001*, Maguncia, Philipp von Zabern, 2006; J. Noguera Guillén, “Los inicios de la conquista romana de Iberia: los campamentos de campaña del curso inferior del río Ebro”, *Archivo Español de Arqueología*, 81 (2008), pp. 31-48.

9 Para evitar el uso por el adversario, el campamento se desmontaba y destruía al partir de él el ejército propio.

10 Las pautas de identificación de los *castra hiberna*, referentes a un caso típicamente hispano, pueden consultarse en J. Armendáriz Martija, “Propuesta de identificación del campamento de invierno de Pompeyo en territorio vascón”, *Trabajos de arqueología navarra*, 18 (2005), pp. 41-64.

11 La creación de los *castra stativa*, se vincula a la etapa de fijación de las fronteras, cuando estas existen, por lo cual hay pocos casos en Hispania y corresponden, en general, a época augustea y posteriores. Sobre ellos, cabe citar a C. Pérez González, “Pisoraca (Herrera de Pisuerga): urbanismo militar y civil en época romana”, en A. Rodríguez (coord.), *Congreso Internacional: Los Orígenes de la Ciudad en el Noroeste Hispánico (1996)*, Lugo, Diputación Provincial de Lugo, 1998, pp. 535-558; A. Morillo Cerdán, “Neue Forschungen zu römischen

más firmes y estables, por estar destinados a emplearse a lo largo de un período indefinido, en principio permanentemente¹².

Además de los tipos básicos, el ejército romano construía otros dos: redes de campamentos para asedios¹³, que ocasionalmente se encontraban asociados a fortines o *castella*¹⁴, y campamentos de entrenamiento, cuya función era la formación de los legionarios, precisamente en la erección de estas construcciones.

1.3. Descripción de la construcción

A pesar de que las menciones a campamentos son frecuentísimas en todas las fuentes antiguas¹⁵, muy raras veces descienden a detalles constructivos. Ese mutismo sobre ese aspecto, se atribuye a dos causas, igualmente válidas y en cierto sentido contradictorias: por una parte, los lectores de los textos, en su mayor parte, eran experimentados militares,

Lagern der iulisch-claudischen Zeit in Nordspanien", *Bonner Jahrbücher*, 200 (2000), pp. 1-24; "Sobre el origen campamental de Augustóbriga (Muro, Soria)", en A. Morillo (coord.), *Arqueología militar romana en Hispania*, Madrid, CSIC- Instituto Histórico Hoffmeyer, 2002, pp. 275-281; V. García Marcos, "Novedades acerca de los campamentos romanos de León", en A. Morillo (coord.), *Arqueología militar romana en Hispania...*, pp. 167-211 y "Los campamentos militares de época augustea: el caso de León", en A. Morillo, F. Cadiou y D. Horcade (coords.), *Defensa y territorio en Hispania...*, pp. 275-293.

12 Sobre la utilización en el tiempo de los campamentos de guarnición, véase también P. Le Roux, *L'Armée romaine et l'organisation des provinces ibériques d'Auguste à l'invasion de 409*, París, De Boccard, 1982.

13 Encaminados a establecer y mantener un asedio de una ciudad o de una zona en poder de su enemigo. Los campamentos de la red tienen, cada uno de ellos, en general las características y los elementos de los *castra aestiva*. Constituyen ejemplo paradigmático en el mundo entero, y naturalmente en Hispania, los campamentos de sitio de *Numantia*. Respecto a estas redes, véase: A. Schulten, "Ausgrabungen in Numantia I", *Archäologischer Anzeiger*, s/n (1905), pp. 163-166; *Numantia Eine topographisch-historische Untersuchung*, Berlin, Weidmannsche Buchhandlung, 1905; "Ausgrabungen in Numantia IV", *Archäologischer Anzeiger*, s/n (1908); "Les camps de Scipion à Numance. Premier rapport (fouilles de 1906)", *Bulletin Hispanique*, 10 (1908), pp. 128-156; "Ausgrabungen in Numantia V", *Archäologischer Anzeiger*, s/n (1909), pp. 526-547; "Les camps de Scipion à Numance. Deuxième rapport (fouilles de 1907)", *Bulletin Hispanique*, 11 (1909), pp. 1-24; "Les camps de Scipion à Numance. Troisième rapport (fouilles de 1908)", *Bulletin Hispanique*, 12 (1910), pp. 245-264; "Ausgrabungen in Numantia VII", *Archäologischer Anzeiger*, s/n (1912), pp. 82-99; *Numantia. Die Ergebnisse der Ausgrabungen 1905-1912 III. Die Lager des Scipio*, Munich, F. Bruckmann, 1927; y H. J. Hildebrandt, "Die Römerlager bei Numantia. Datierung anhand der Münzfunde", *Mitteilungen des Deutschen Archäologischen Instituts*, 20 (1979), pp. 238-271; M. Dobson, *The Roman Camps at Numantia. A Reappraisal in the Light of a Critical Analysis of Polybius' Discourse on the Roman Army*, tesis doctoral, Exeter, Universidad de Exeter, 1996; M. Luik, "Neue Forschungen zu den römischen Lagern bei Numantia provinz Soria (Spanien)", *Proceedings XVII International Congress of Roman Frontier Studies*, Zalau, 1999, pp. 261-266 y *Die Funde aus den römischen Lager um Numantia im Römisch-Germanischen Zentralmuseum*, Maguncia, Kataloge Vor- und Frühgeschichtlicher Altertümer, 2002; F. Morales Hernández, "La circunvalación escipiónica de Numancia: Viejos y nuevos datos para una interpretación", en *Arqueología militar romana en Hispania...*, pp. 283-291 y "Los campamentos y fuertes romanos del asedio de *Numantia*", en C. Pérez-González y E. Illarregui (coords.), *Arqueología militar romana en Europa...*, pp. 251-258; M. Dobson, *The Army of the Roman Republic. The Second Century b. C. Polybius and the Camps at Numantia, Spain*, Oxford, Oxbow Books, 2008; y R. Sáez Abad, *Los grandes asedios de las legiones romanas*, Madrid, Almena, 2009. Hay que indicar que, actualmente, varias de las importantes aportaciones de Adolf Schulten, excavador de *Numantia*, se encuentran en entredicho en ciertos aspectos que la moderna historiografía considera forzados, pero encierran, no obstante, un inmenso valor porque recogen numerosos datos.

14 Véanse al respecto: M. Maia, "O castella do sul de Portugal", *Mitteilungen des Deutschen Archäologischen Instituts (Madrider Mitteilungen)*, 27 (1986), pp. 195-223; y A. Jiménez de Furundarena, "Castelum en la Hispania romana: su significado militar", *Hispania Antiqua*, 19 (1995), pp. 129-150.

15 Un buen estudio se ofrece en A. Morillo Cerdán, "Campamentos romanos en España a través de los textos clásicos", *Espacio Tiempo y Forma*, 6 (1993), pp. 379-397.

por lo que la descripción de un campamento era materia conocida y obvia, y así, el autor no se refería a ese aspecto, sino que nombraba el campamento en función del hecho que estaba narrando, y a menudo, ni hacía mención a campamento alguno; por otra parte, difundir peculiaridades de la construcción de un campamento, era ponerlo en riesgo, si es que un enemigo tenía acceso y comprendía la descripción, por lo que incluirla en el texto, hubiera sido sumamente contraproducente. El resultado conjunto de las dos razones, es que disponemos de escasas menciones a la forma de construir los campamentos, aportadas por los autores antiguos¹⁶.

En primer lugar, antes de ejecutar trabajo constructivo alguno, los expertos en situar los *castra*, decidían el emplazamiento idóneo para erigirlos. Los condicionantes que tales militares, auténticos especialistas, debían ponderar, son indudablemente, muy complejos, porque engloban características puramente arquitectónicas, exigencias militares, y otros aspectos de carácter mixto.

Las primeras, afectan exclusivamente a la obra civil, como son: grado de inclinación o pendiente del suelo, dureza del terreno, superficie disponible, orientación respecto a los vientos, la potencial lluvia, la aparición de niebla, y demás modificadores atmosféricos, disponibilidad *in situ* de los materiales, tiempo de ejecución de la construcción en función de la mano de obra disponible, tiempo atmosférico durante la ejecución de la obra...

Las exigencias militares, comprenden aspectos del tipo: posición respecto al terreno circundante, proximidad del enemigo, potencialidad de ataque al campamento durante la realización de la obra, necesidad de construcción perimetral de las defensas, circunstancias de carácter coyuntural, respecto a la evolución de la campaña para la cual se estaba construyendo el campamento, facilidad de evacuación en caso de ser precisa, establecimiento “canónico” o no de transmisión de órdenes en el campamento que se intentaba asentar, y otras consideraciones más.

Los limitadores mixtos (cívico-militares), debían tener presente: facilidad de acceso al agua, a la leña y al forraje para el ganado, situación de las vías de comunicación naturales o erigidas, naturaleza de estas y facilidad de acceso a ellas, etcétera.

Cuando, analizados todos estos aspectos, se determinaba el lugar en que acampar, se procedía a construir el campamento de la manera en que nos lo describe Polibio. Por obvio, no procede reproducir aquí el celeberrimo texto polibiano, descriptivo del campamento¹⁷. Aunque algo oscuro y farragoso¹⁸, no obstante, puede deducirse claramente de él, que una vez elegido el emplazamiento, se marcaba el centro del que iba a ser el puesto de mando, *principia* y *praetorium*, por medio de un banderín, y a partir de él, y con el uso de

16 Existen, no obstante, al menos tres fuentes esenciales: Polibio (*Historiae*), pseudo Higinio (HYG, *Liber de Munitionibus Castrorum*, traducción de M. Lenoir, *Des fortifications du camp*, Paris, Les Belles Lettres, 1979) y Vegetio (*Epitoma Rei Militaris*), que nos indican la mecánica edilicia, de épocas tan distantes como el siglo II a. C. en el caso del primero y finales del IV o comienzos del V d. C. en el último. Además el método constructivo debía ser, obviamente, distinto para cada tipo de campamento. Es preciso añadir, y es muy conveniente tener presentes, detalles que aparecen en obras del *corpus* Cesariano (CCES, *Bellum Hispaniense*, traducción de J. Calonge y P. J. Quetglas, *Guerra Civil. Guerra de Alejandría. Guerra de África. Guerra de Hispania*, Madrid, Gredos, 2005), Julio César (CAES, *Bellum Gallicum*, traducción de J. Calonge y P. J. Quetglas, *Guerra Civil. Guerra de Alejandría... y Bellum Civile*, traducción de J. Goya Muniáin y M. Balbuena, *La guerra civil*, Barcelona, Orbis, 1986) o Vitrubio (Vitrubio, *De Architectura*, traducción de J. Ortiz y Sanz, *Los diez libros de arquitectura*, Madrid, Akal, 1987).

17 Polibio, *Historiae*, libro VI, capítulos 27-31, epígrafe 9.

18 La interpretación sobre el diseño y construcción del campamento descrito por Polibio ha originado muy abundante bibliografía. Toda ella resumida, analizada y valorada en el estudio de F. Cordente Vaquero, *Poliórcética romana 218 a. C.-73 p. C.*, Madrid, Universidad Complutense, 1992.

la *groma*, los topógrafos delimitaban las calles del campamento (*viae*), y por medio de la fijación de estas, las posiciones de las tiendas (*centuriae*), sin olvidar las importantísimas letrinas, las posiciones de las caballerizas (*stabula*), de los *horrea* y demás dependencias y, finalmente, las del perímetro, aplicándose a continuación los soldados *munifices* e *immunes*¹⁹ a sus cometidos, esto es; construir lo diseñado, y efectuar labores puramente militares, respectivamente²⁰.

Hemos de señalar que partes fundamentales de la construcción eran la *fossa* y el *vallum*, elemento característico, que se construía de madera, que portaban los propios legionarios como parte de su impedimenta (*pila muralia*) –a veces se reforzaba con piedra. El *vallum* se clavaba en el suelo en que previamente se había excavado la *fossa*, arrancando la tierra por terrones, si era posible y, si no lo era, extrayéndola simplemente.

La sección del perfil vaciado, era generalmente en V (*fossa fastigata*). Otras posibles secciones de la zanja eran en V de lados desiguales, uno de ellos prácticamente vertical (*fossa punica*) o en W (*fossa composta*). Con la construcción de estas *fossae*, se establecían taludes, que son difíciles de superar por las escarpaduras que el atacante se ve obligado a franquear, más o menos abruptas y numerosas.

Apilando hacia el interior la tierra extraída de la *fossa*, y apisonándola después, o colocando los terrones encima de la tierra apilada, se configuraba un muro de vigilancia, inscrito en el cual quedaba el camino de ronda, de anchura tal que al menos dos combatientes armados, pudieran cruzarse sin estorbarse mutuamente.

En ocasiones, cuando la utilización del campamento era previsible que se prolongase durante una campaña completa (*castra aestiva*), o períodos aún más prolongados (*castra hiberna*, *castra stativa* o complejos de asedio), el *vallum* se convertía en un auténtico muro de piedra, siendo posibles dos técnicas constructivas: clavando las piedras en el suelo a hueso, o bien, construyendo dos muros paralelos, cada uno de ellos bastante débil, pero rellenando la porción entre los dos por guijarros, grava más o menos gruesa, tierra apisonada o cemento (*emplecton*²¹). Esta técnica permite construir un muro mucho más potente, debido a su mayor espesor, pero con materiales individualmente más ligeros y manejables, que requieren un esfuerzo constructivo menor. Encontramos, consecuentemente, con mayor frecuencia los muros *emplecton* que los “macizos”.

19 Soldados *immunes*, de dos tipos; los especialistas, incorporados en la primera cohorte, a partir de la instauración del ejército cohortal, desde la reforma de Cayo Mario, dedicados a su especialidad en exclusiva, e *immunes* en el sentido aquí empleado: soldado no especialista, pero que no realiza labor de construcción del campamento.

20 La denominación *munifices*, procede del término *munifex*, que puede traducirse como “el que cumple con su deber”. En ese sentido, el término nos resulta impropio, puesto que cualquiera de los dos tipos de soldados relacionados con la edificación del campamento es *munifex*, tanto si realiza la edificación, porque es lo que le es ordenado, como si su actividad es la guardia de la construcción mientras esta tiene lugar, puesto que es lo que le corresponde. Así pues, en sentido literal, tanto *munifices* como *immunes*, son *munifices*, por cumplir con su deber.

Respecto a la denominación *immunes*, procede del término *immunis*, que significa “exento”. Aparte del soldado especialista, mencionado en nota anterior, podría entenderse como exento de servicio o de la milicia, lo que también nos resulta impropio, ya que es evidente que el soldado *immunis* presta un servicio de carácter militar, como es la guardia o la ronda, dando protección a los soldados constructores, así como a la propia construcción.

21 Respecto a técnicas constructivas véase I. González Tascón e I. Velázquez Soriano, *Ingeniería romana en Hispania. Historia y técnicas constructivas*, Madrid, Fundación Juanelo Turriano, 2005.

2. REFLEXIONES

2.1. Riesgo constructivo y proporción de *munifices*

La explicación realizada por Polibio, corresponde a un campamento de marcha²², pero es muy probable que la edificación no fuese esencialmente diferente para otro con una duración mayor, incluso un *castra stativa*.

Existe un estudio de construcción de un campamento imperial²³, precisamente de esa tipología, basando los cálculos en diversos campamentos de esas características²⁴. Tales cálculos tienen valor arquitectónico. Los detalles de construcción que el campamento de Inchtuthil²⁵ ha dado a conocer, son excepcionales²⁶. El campamento data del año 80 d. C. y permite deducir cómo fue construido, la cantidad de materiales, de equipo, e incluso esbozar, con fundamento, un plan de obra. Constituye una pauta muy válida para hacerse idea del tamaño, mecanismos constructivos y distribución de un campamento de las dos últimas décadas del siglo I d. C., probablemente de aplicación a todo el Imperio, ya que el diseño, como sabemos, tendía a ser muy uniforme en el espacio. Además, no es descabellado extrapolar esos detalles a épocas anteriores y posteriores al año 80 (aunque no excesivamente alejadas), de modo que los campamentos de toda esa época, muy bien habrían podido ser construidos de modo similar a este.

Los valores arquitectónicos de trabajo, una vez recalculados, se muestran en la tabla 1. Expresa la suma de todos los trabajos necesarios para completar la edificación que se indica en cada apartado, e incluye, repercutidos sobre ellos, los valores de los trabajos “comunes”.

22 Existen varias razones para afirmarlo. Entre ellas, Polibio escribe, comentando respecto al *intervallum*, que “lo más importante de él, es que, si se da un ataque nocturno, no hay proyectil, inflamado o no, que alcance a las tropas” (Polibio, *Historiae*, libro VI, capítulo 31, epígrafe 14). Esta mención constituye un indicativo suficiente para probar que el campamento descrito es de marcha o jornada y que era desmontado al llegar el día. Es por ello por lo que Polibio no considera la posibilidad de un ataque diurno, sino nocturno.

23 E. A. M. Shirley, *Building a Roman Legionary Fortress*, Stroud (Gloucestershire), Tempus Publishing Ltd., 2001. Y no solamente este análisis. Es interesante lo aportado en L. F. Pitts y J. K. St. Joseph, *Inchtuthil. The Roman Legionary Fortress. Excavations 1952-65*, Londres, Society for the Promotion of Roman Studies, 1985, y A. Johnson, *Roman Forts of the First and Second Centuries AD in Britain and German Provinces*, Londres, Adam and Charles Black, 1983, entre otros.

24 Los campamentos analizados pertenecen al *limes* germano (casi todos), algunos a campamentos de África y algunos otros más al actual Reino Unido. Sólo uno es español (*Legio III*, el campamento Flavio de la ciudad de León).

25 Perthshire, Escocia, Reino Unido.

26 Comprendió sesenta y seis bloques de barracones para el alojamiento de las tropas, ciento setenta edificios de almacenes (*appothecae*), un pequeño *principia* para cuartel general o puesto de mando, amplio taller (*fabrica*), una enfermería (*valetudinarium*), cuatro alojamientos para tribunos, seis almacenes de alimentos (*horrea*), un *basilica* (probablemente para la impartición de justicia) y un gran *praetorium* para el alojamiento del legado al mando de la legión –dejando espacio, además, para posibles ampliaciones del *praetorium*– y otras varias dependencias y barracones.

Tabla 1. Horas por hombre empleadas en la erección del campamento de Inchtuthil.

EDIFICACIONES	HORAS POR HOMBRE CALCULADAS
Barracones	538.353
Centuriones	201.000
<i>Appothecae</i>	106.900
<i>Horrea</i>	85.950
<i>Valetudinarium</i>	60.922
Alojamiento de tribunos	60.922
<i>Principia</i>	29.000
<i>Fabrica</i>	26.975
Pequeños edificios	17.945
Basílica	14.937
TOTAL	1.142.904 = 142.863 jornadas por hombre ^a

(a) Calculadas con el criterio de ocho horas diarias de trabajo.

Fuente: Reelaboración propia a partir del estudio de Elisabeth Shirley²⁷.

Pero, siguiendo nuestra reflexión, es evidente que el tiempo de trabajo empleado en la construcción, ha de combinarlo la unidad militar con sus actividades no constructivas, por lo cual, no es posible que toda la legión se dedique a erigir el campamento, pues tiene que prever el simultáneo desempeño de labores puramente militares. De ahí la división de la tropa en *immunes* y *munifices*.

La división del trabajo de las tropas, no sólo es lógica, sino documentada en las fuentes antiguas, y por supuesto, no se refiere exclusivamente a la legión cohortal o mariana. Así podemos comprobarlo por ejemplo en los siguientes textos:

A los aliados que acampan a los lados les corresponde la construcción de la fosa y la estacada de su lado correspondiente, y los dos restantes, a los romanos mismos, uno a cada legión. Cada lado viene distribuido en sectores, uno para cada manípulo; los centuriones lo inspeccionan todo personalmente [...] ²⁸.

Los *velites* vigilan la parte exterior del campamento; se pasan todo el día en la estacada. Este es el servicio que tienen asignado [...] ²⁹.

El primer pasaje establece no sólo la división de trabajos, sino la importancia extremada de la calidad de construcción de *fossa* y *vallum*, ya que los centuriones personalmente la inspeccionan. El segundo pasaje parece asignar a los *velites*, o a algunos de ellos, el papel que hemos establecido para los *immunes* y, en cualquier caso, la existencia de esos soldados en misiones militares de armas y no constructivas.

²⁷ E. A. M. Shirley, *Building a roman...*, p. 69, tabla C.

²⁸ Polibio, *Historiae*, libro VI, capítulo 34, epígrafes 1-2.

²⁹ Polibio, *Historiae*, libro VI, capítulo 35, epígrafe 5.

Este planteamiento, enraizado absolutamente en la lógica militar, conduce a establecer el concepto de *riesgo diario*. Tal concepto corresponde a un índice que representa la posibilidad de ataque con éxito de un campamento en tanto se construye. Los valores adoptados para él son magnitudes adimensionales, de cuantía atribuida y relativa. No mide una probabilidad matemática, pues tal probabilidad es incalculable. Pero en torno a él es posible considerar una serie de premisas, que son razonables. Este riesgo diario, cuando se dedicasen todos los soldados a la construcción del campamento (sin *immunes*), sería un valor alto, pero al mismo tiempo, durante un mínimo de jornadas. En el extremo opuesto, si casi todos los soldados se empleasen como *immunes* –obviamente no todos, pues en tal caso no se construiría el campamento jamás–, ese riesgo diario descendería al menor valor –aunque no nulo–, pero durante un gran número de jornadas, pues la construcción avanzaría extremadamente despacio.

El riesgo diario, no es lineal o proporcional; es decir, que doble número de soldados constructores, no significa ni mitad de riesgo, ni menos aún, doble riesgo. Por tanto, deberá existir un número intermedio óptimo de soldados dedicados a la construcción del campamento (los *munifices*), que significa que el riesgo asumido será el menor.

El nuevo concepto introducido, el *riesgo asumido*, es el producto del riesgo diario, por el número de días en que la legión está expuesta al ataque –con éxito– del campamento. Días en que la edificación es erigida por los *munifices*. Los restantes soldados (los *immunes*) no quedarán exentos, sino que dedicarán su actividad a funciones estrictamente militares.

La variación alineal del riesgo diario, es posible asimilarla a una curva cónica, como aproximación matemática. Ello implica una serie de valores, tal cual se expone en la tabla 2, confeccionada de acuerdo con la hipótesis de disponer de unos efectivos humanos de cinco mil trescientos soldados³⁰.

30 Una legión en esa época estaba compuesta por diez cohortes, de las que la primera, considerada la fundamental, tenía un tamaño doble que las demás. Además, en esta se integraba el colectivo de los auténticos *immunes*, los especialistas. Cada cohorte (excepto la primera) se componía de seis centurias de ochenta soldados cada una, con tres mandos naturales (*centurio*, *portasignia* y *optio*). Por tanto, una legión al completo (rara vez lo estaba) la integraban 5.280 legionarios y 198 mandos naturales, es decir 5.478 hombres. A ellos hay que añadir los mandos generales de la legión; *legatus*, *quaestor*, cinco *tribuni angusticlavii*, *praefectus castrorum* y –ocasionalmente– un senador con poca o nula experiencia militar previa, como *tribunus laticlavius*.

Tabla 2. Riesgos constructivos (diario³¹ y asumido) en función del número de *munifices*.

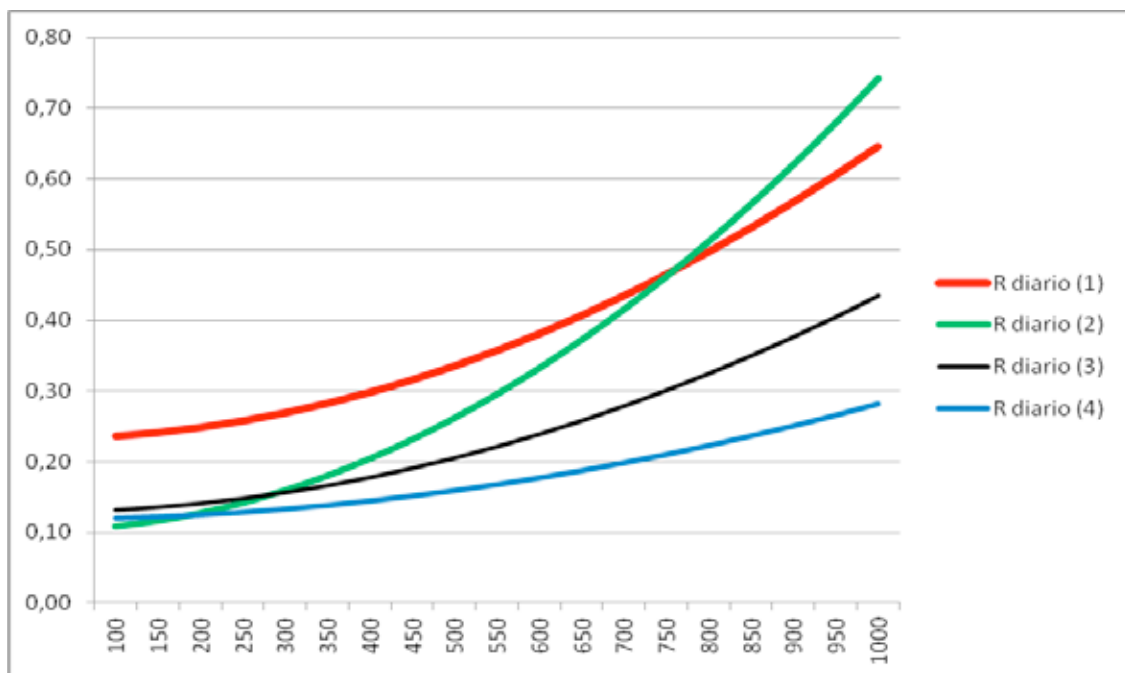
<i>Munifices</i>	<i>Immunes</i>	Días totales	Riesgo diario (por 100)	Riesgo asumido
100	5.200	1.429	23'68	33.828
150	5.250	952	24'20	23.044
200	5.100	714	24'92	17.800
250	5.050	571	25'85	14.772
300	5.000	476	26'99	12.852
350	4.950	408	28'33	11.564
400	4.900	357	29'88	10.673
450	4.850	317	31'64	10.045
500	4.800	286	33'61	9.602
550	4.750	260	35'78	9.293
600	4.700	238	38'15	9.085
650	4.650	220	40'74	8.954
700	4.600	204	43'53	8.884
750	4.550	190	46'53	8.863
800	4.500	179	49'74	8.882
850	4.450	168	53'15	8.933
900	4.400	159	56'77	9.011
950	4.350	150	60'95	9.112
1.000	4.300	143	64'63	9.233

Fuente: Elaboración propia tomando como base el valor de riesgo para cuatrocientos *munifices*.

Con estos datos se han elaborado las curvas representadas en los gráficos 1 (riesgo diario) y 2 (riesgo asumido), según distintos supuestos. No es posible trazar una curva única, en ninguno de los dos casos, porque el riesgo depende de parámetros más diversos que la simple cantidad de soldados *munifices*, como son: tipo de enemigos, número de los mismos, posición del campamento en el terreno, topografía del lugar, cansancio acumulado en la campaña tanto por el ejército que acampa como del de su adversario, tiempo atmosférico, morfología de los alrededores –espacio más o menos frondoso o despejado, pendiente del suelo, dureza del terreno, presencia de cursos de agua..., etcétera. Pero, además, el que denominamos *riesgo diario*, no es constante para una determinada construcción, puesto que, al construir el campamento, a lo largo del tiempo, la edificación ya realizada, aumenta la seguridad de los que construyen, y en consecuencia, disminuye el éxito de un ataque realizado sobre el campamento en construcción, en tanto dicha construcción progresa. Se obtiene por lo tanto una familia de curvas, tanto para el riesgo diario, como para el asumido, como se muestra en los dos gráficos.

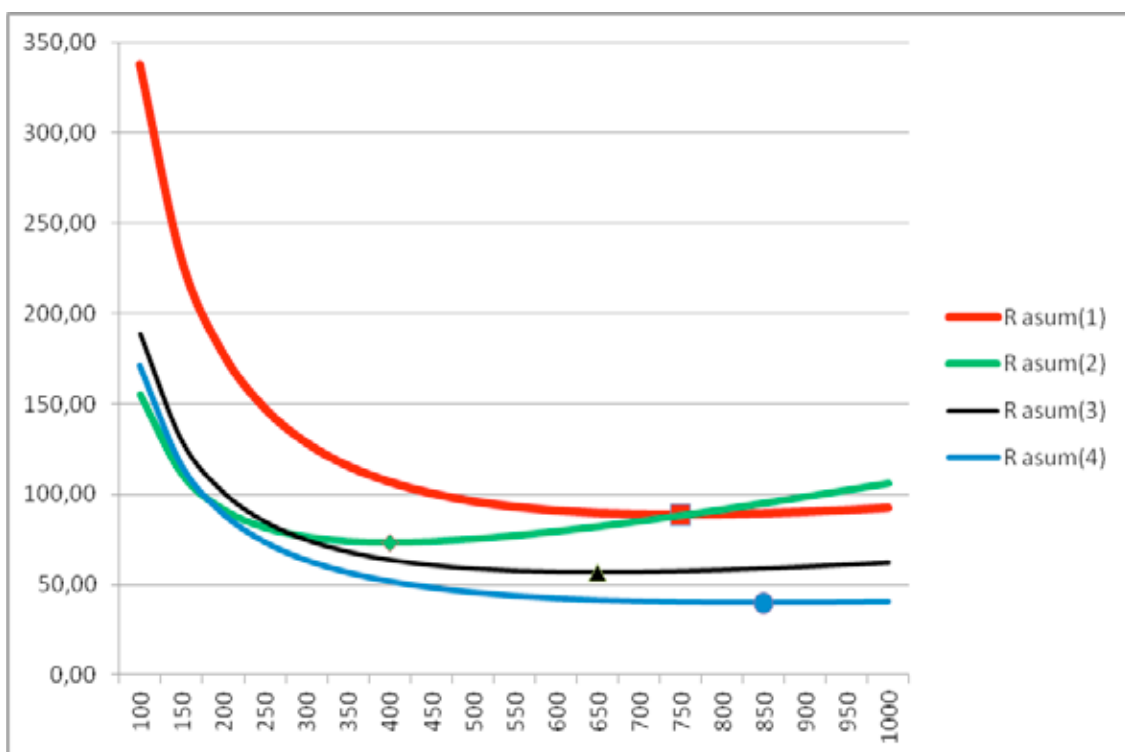
31 Los valores de los exponentes de la curva de riesgo diario, como función del número de *munifices*, se han considerado enteros para una mayor claridad expositiva, lo que convierte dicha función en una cónica parabólica.

Gráfico 1. Riesgo diario en función del número de *munifices*.



Fuente: Elaboración propia, a partir de los datos de la tabla 2, y ponderación de factores geológicos y medioambientales.

Gráfico 2. Riesgo asumido en función del número de *munifices*.



Fuente: Elaboración propia, a partir de los datos de la tabla 2, con ponderación de factores geológicos y medioambientales.

De estas consideraciones se desprende que el número óptimo de constructores serían unos setecientos cincuenta *munifices*, aunque hemos de apresurarnos a indicar que el valor numérico exacto es indiferente respecto al concepto sostenido. Pero sí resulta relevante, en cambio, señalar el hecho de que ese número óptimo existe.

2.2. Esfuerzo constructivo y campamento canónico

Polibio, en la descripción que hace del campamento, ya incluye la pauta para determinar sus dimensiones³², de modo que se puede deducir el perímetro: 2.664 metros³³.

César proporciona datos sobre las dimensiones de *vallum*, *fossa* y del que hemos denominado “camino de ronda”: 4 a 4’5 metros de anchura de la *fossa*, con 2’7 de profundidad, así como igual medida del camino de ronda y 1’2 metros de elevación del *vallum*³⁴. Los valores de las dimensiones de fosos y taludes no pueden ser cualesquiera, sino que deben cumplirse las igualdades que indican las expresiones que siguen³⁵.

Por otra parte, la geología, la geometría y la física nos enseñan que la densidad de un terreno se encuentra comprendida entre 1’8 y 5’6 g/cm³ y el volumen de tierra a excavar para ejecutar una zanja de perfil en V (*fossa fastigata simplex*) sigue la expresión matemática –despreciando el ancho de las puertas del campamento:

$$V_1 = \frac{1}{2} h \cdot p \cdot A$$

Del producto de dicho volumen por la densidad, se obtiene el peso de la excavación. Por otro lado, el camino de ronda, presenta un volumen cuyo valor viene dado por:

$$V_2 = \frac{1}{2} e \cdot (B + b) \cdot p$$

Como la tierra extraída es la empleada en la creación del camino de ronda, ambos volúmenes son iguales, y de esa igualdad se desprende que existe una relación entre las dimensiones que viene dada porque:

$$h \cdot A = e \cdot (B + b)$$

En una legión, para la construcción de un campamento de pernocta, el número de *munifices* podría ser muy superior al habitual para que la construcción se realizara en un tiempo menor y, por lo tanto, podría estimarse entre mil doscientos y cuatro mil soldados.

De la aplicación de todos estos valores a un campamento polibiano clásico, con las dimensiones observadas por Napoleón Bonaparte³⁶, se deduce que el volumen de la excavación de la *fossa* es aproximadamente 14.385 m³.

32 Polibio, *Historiae*, libro VI, capítulo 32, epígrafes 1-2.

33 Aportación tomada del cálculo realizado por F. Cordente, *Poliórcética romana...*, p. 309.

34 J. César, *Bellum Civile*, libro I, capítulo 41, epígrafe 4.

35 Expresiones en que h representa la anchura de la *fossa*; A, su profundidad; p, el perímetro del campamento; B, la anchura de la base del camino de ronda; b, la anchura efectiva del camino, por donde se realiza la actividad deambulatoria; y e, la elevación de esta superficie sobre la base.

36 J. César, *La guerra de las Galias. Con las notas de Napoleón*, Barcelona, Ediciones Orbis, 1986, www.lafotocopiadora.es/documentos/cesar-julio-la-guerra-de-las-galias-con-notas-de-napoleon.pdf (Consulta: 10-3-2016). Los importantes comentarios de Napoleón Bonaparte estudian las dimensiones de estos elementos, fijándolas en doce pies de anchura y nueve de profundidad de la *fossa*, y cuatro de elevación y nueve de anchura del camino de ronda, así como otros cuatro de elevación del *vallum* sobre el talud.

El peso de la tierra excavada oscilaría entre 25.894 y 80.559 Tm.

Por tanto, el esfuerzo constructivo medio por cada *munifex* estaría comprendido en el amplio arco entre 6'48 y 67'13 Tm, entendiendo como esfuerzo constructivo sólo el trabajo de excavación sin tener en cuenta el de edificación del camino de ronda con la tierra extraída³⁷.

Todo el conjunto de la construcción se muestra de manera esquemática en la figura 1, mientras que la figura 2 establece gráficamente la relación entre dimensiones del camino de ronda y la *fossa*, mostrando una sección de dichos elementos.

En un campamento, la construcción podría ser precaria, pero no en lo concerniente a la empalizada, foso y camino de ronda, porque de esas partes dependía su seguridad, de modo que en esos aspectos, la flexibilidad de quienes tenían que enjuiciar a quienes debían erigirlas, era absolutamente nula –como ya hemos comentado anteriormente–, por lo cual, al edificar el campamento, no cabe esperar que se redujese la profundidad del foso, o su anchura, o cualquiera de las dimensiones.

Ello conduce a las siguientes consideraciones:

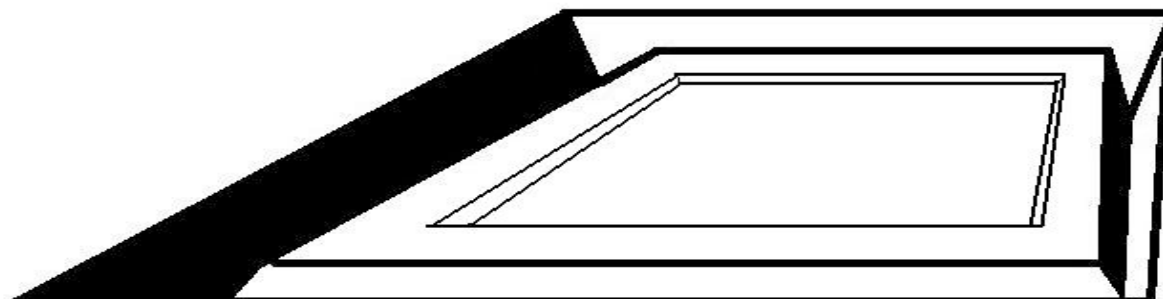
1. Las dimensiones de empalizada, foso, talud, camino de ronda, etcétera, aportadas por las fuentes, son equivocadas, y en realidad eran bastante menores.
2. El emplazamiento del campamento de pernocta se elegía de modo que no fuese precisa la construcción de las defensas en todo el perímetro, sino sólo en una parte.
3. Cualquier ataque realizado contra un campamento de pernocta, justo cuando este se hubiera acabado de construir, hubiera sido un éxito para el atacante, pues se hubiese efectuado contra un adversario exhausto tras el esfuerzo de destruir el de la noche anterior, luego haberse sometido a una marcha durante toda la jornada y excavar después 6.000 Kg. de tierra por cada legionario *munifex*, e incluso más.
4. En la práctica se daba una combinación de estas alternativas.

Analizadas estas posibilidades y dado que los campamentos de pernocta se construyeron a lo largo de todas las guerras de Roma, pero no son numerosos los ataques con éxito realizados contra ellos, es evidente que la suposición tercera no es la válida, por lo cual no cabe más remedio que dar como acertada la cuarta, lo que es tanto como afirmar la verdad de primera y segunda. Pero, por otra parte, es absurdo que mientan las fuentes respecto a los datos de las dimensiones a lo largo de toda la historia. Debe concluirse, pues, que las dimensiones de empalizada, foso y camino de ronda, es verdad que pudieron llegar a los cinco metros de base y seis de altura, puesto que hay evidencia arqueológica de ello, aunque de modo algo excepcional, y no como norma de aplicación sobre todo el perímetro del campamento, y además, y como es lógico, el lugar estaba escogido de forma que requiriese la menor obra de excavación para que no supusiera excesivo desgaste físico y resultara rápida de ejecutar.

Por ello resulta sostenible que gran número de los campamentos que conocemos son *castra necessaria*, cuyo diseño, presidido por los accidentes del terreno, tuvo que ser extremadamente frecuente, extendiéndose a todo tipo de campamentos, pero principalmente a los de jornada, que había que edificar cada tarde.

³⁷ Evidentemente, pueden asumirse dimensiones más modestas. Por ejemplo, tomando la anchura y profundidad de la *fossa*, respectivamente 2 y 1'2 metros, el volumen de excavación sería 3.196'8 m³, el peso de la excavación entre 5.754'24 y 17.902'1 Tm, y el esfuerzo individual para igual número de *munifexes*, entre 1'44 y 14'92 Tm. Con esas dimensiones, por otra parte, el camino de ronda se elevaría sobre la línea del campo 60 cm, y su anchura eficaz sería 1'5 metros. La distancia vertical entre el fondo de la zanja y el suelo del camino de ronda, sólo 1'8 metros.

Figura 1. Vista esquematizada en perspectiva del foso excavado de un campamento.



Fuente: Dibujo del autor.

Figura 2. Corte esquemático del terreno en que se han realizado los trabajos de excavación del foso y construcción del camino de ronda.

Magnitudes:

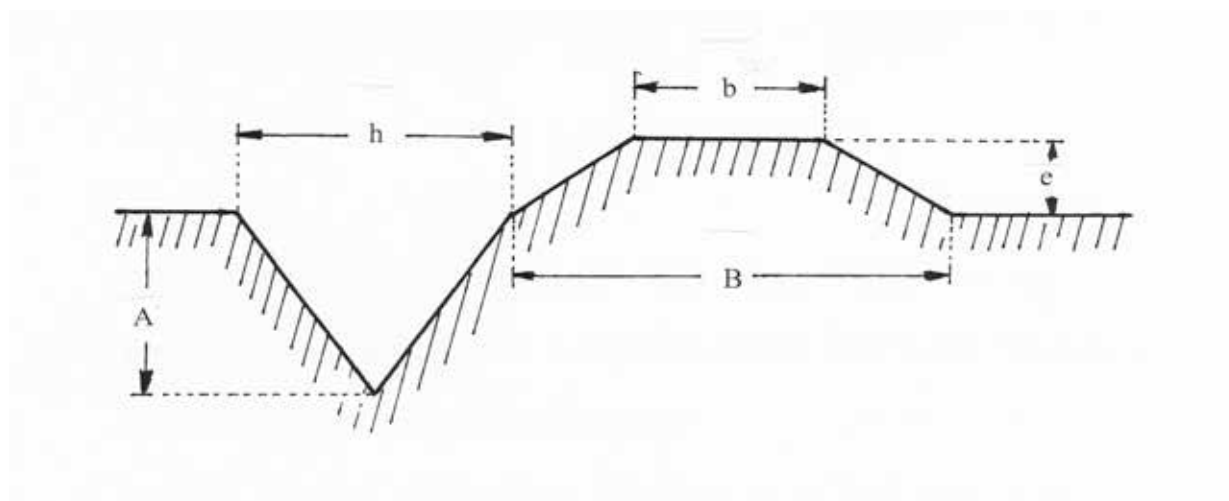
A: profundidad de la *fossa*.

B: anchura de la base del camino de ronda.

e: elevación del camino de ronda sobre el suelo del campamento.

b: anchura del camino de ronda.

h: anchura de la *fossa*.



Fuente: Dibujo del autor, basado en comentarios de Napoleón Bonaparte³⁸.

En la práctica, la planta del campamento podía adoptar múltiples formas, prevaleciendo muy claramente los condicionantes circunstanciales topográficos sobre la normalización sistemática en el diseño.

³⁸ J. César, *La guerra de las Galias...*, p. 29.

3. CONCLUSIONES

Los campamentos romanos –los *castra*– son edificaciones militares de suma importancia, porque representan cobijo para la pernocta, base para la maniobra del ejército sobre el terreno, base para hacer frente al período entre campañas y base de guarnición en un territorio. Estas diversas aplicaciones dieron lugar a las cuatro tipologías esenciales: campamento de jornada, *castra aestiva*, *castra hiberna* y *castra stativa*, caracterizadas por la diferente permanencia en cada una de estas instalaciones: un día, una campaña, un tiempo entre campañas o permanentemente.

El ejército romano tenía muy estructurada la manera de realizar la localización idónea y la construcción de la edificación castrense, con tantas más horas por hombre cuanto más largo el período de utilización –y cuanto más extenso fuese el campamento.

La construcción se realizaba por un tipo de soldado, el *munifex*, como categoría complementaria a la del soldado *immunis*. El primero dedicado a la construcción y el segundo a las labores específicamente militares. Esta necesaria división conduce a establecer el concepto de *riesgo diario* como índice que significa la posibilidad de ataque, con éxito, de un campamento en tanto se construye. Sus valores son magnitudes adimensionales. No mide una probabilidad matemática. Sin embargo, el riesgo diario, entre sus atributos, posee no ser lineal y su variación “alineal”, es asimilable a una curva cónica, como aproximación algebraica. Además, si se dedicasen todos los soldados a la construcción del campamento (todos *munifices*), alcanzaría el valor más alto, pero durante un mínimo de días. Al propio tiempo, si casi todos los soldados se empleasen en el desempeño de labores militares, y no constructivas, ese riesgo diario descendería al menor valor, sin llegar a ser nulo, pero durante un número enorme de días.

De otra parte, aparece un nuevo concepto, que denominamos *riesgo asumido*, producto del riesgo diario, por el número de días en que la legión está expuesta durante la erección del campamento. Existe un número intermedio óptimo de soldados *munifices*, por el cual, el riesgo asumido será mínimo.

Al hacer representación gráfica de los riesgos, como función del número de *munifices*, se advierte que, en realidad, los valores no pueden dar lugar a una curva única, puesto que el riesgo depende de muchos más parámetros que la simple cantidad de soldados *munifices*. Se obtiene pues una familia de curvas representativas.

Lo primordial es, no obstante, no el valor numérico exacto de los riesgos o del mínimo del riesgo asumido, sino el hecho de que existe ese número óptimo, al que los ingenieros romanos sin duda llegaron, a través de fundamento empírico.

Pertenecer al colectivo de *munifices* o *immunes* se corresponde con la existencia del número óptimo de *munifices*, y no se establece en función de privilegio alguno en la legión, sino que, quizá, cierto legionario en particular estuviera o no incluido en cada uno de los grupos, atendiendo a sus méritos, y se procediera de tal modo en relación con premios no normalizados en la legión.

De las descripciones realizadas por las fuentes y de las evidencias arqueológicas, se pueden establecer las dimensiones del *vallum* y del que hemos denominado “camino de ronda”. De la física, la geología y la geometría, obtenemos la densidad de un terreno, el volumen de tierra a excavar para ejecutar *fossa fastigata simplex* y, finalmente, el peso de la tierra excavada. Aun considerando un número de *munifices* bastante superior al habitual, en el caso de un campamento de jornada, para conseguir que la construcción se realizara en un tiempo menor, el esfuerzo constructivo medio resulta un valor muy difícilmente asumible (rondaría los 6.000 kilogramos, pero incluso se podría decuplicar).

Ello nos ha conducido a establecer la siguiente conclusión: el emplazamiento del campamento de pernocta se elegía de modo que no fuese precisa la construcción de las defensas en todo el perímetro, sino sólo en una parte y, como consecuencia, es sostenible que gran número de los campamentos que conocemos son *castra necessaria*, cuyo diseño, supeditado a los accidentes del terreno, tuvo que ser extremadamente frecuente.

Esta consideración, es razonable pensar que es aplicable a todo tipo de campamentos, aunque muy especialmente a los de pernocta, pues de lo contrario, con sólo esperar que los legionarios estuviesen agotados por el esfuerzo constructivo, el número de ataques exitosos a un campamento hubiera sido muchísimo más elevado que el que históricamente se conoce.